

CIT

互联网教育智能技术及应用
国家工程实验室

互联网教育智能技术及应用 国家工程实验室



北京师范大学
BEIJING NORMAL UNIVERSITY



清华大学
Tsinghua University



中国移动
China Mobile



网龙华渔教育



科大讯飞
iFLYTEK

中小學生数字化学习能力测评框架研究*

庄榕霞¹，杨俊锋²，李冀红¹，李波³，黄荣怀¹

(1.北京师范大学 教育学部，北京 100875；2.杭州师范大学 教育学院，浙江 杭州 311121；

3.北京教育网络和信息中心，北京 100035)

摘要：数字化学习能力是数字一代学习者最重要的能力之一，对他们未来的成功至关重要，但中小學生数字化学习能力的相关研究还较少。研究从数字一代学习者的角度，从终身学习和全方位学习的视角，探索提出数字化学习能力测评要素，编制相应问卷，利用北京市130所中小学11278名学生的调查数据，通过探索性和验证性因素分析、复核效度检验等，形成了中小學生数字化学习能力四维度七要素模型。研究认为数字化学习能力是学习者利用数字化工具和数字化资源开展学习，或在泛在数字化环境中进行有效学习所需具备的知识、技能、动机和态度等基本特质，这里的学习包括正式学习和非正式学习。可以从认知加工、信息素养、学习意愿管理和学习行为管理四个维度结合学生在学校等场域的学习体验，测评中小學生的数字化学习能力。研究还发现中小學生数字化学习能力对学生学习的成功起着重要作用，但各要素对不同场域学习体验的影响不尽相同。该测评框架可以为进一步的数字化学习能力实证研究提供支持。

关键词：数字一代；数字化学习能力；四维七要素模型

中图分类号：G434 **文献标识码：**A

近几十年来，数字技术不仅广泛用于社会各个领域，还应用到各级各类教育实践中^[1]，学生所处的学习环境也从单一物理环境，发展为物理世界、数字世界和虚拟世界相互交融的线上线下混合学习环境^[2]。与此同时，伴随网络和数字技术成长起来的中小學生正成为数字一代学习者^[3]，他们与上一代学习者相比，具有更偏好技术应用、喜欢交往和团队学习、擅长多任务等特征^[4]，而信息媒介和技术技能、学习和创新技能、生活和职业技能也成为他们所需的21世纪技能^[5]。

中小學生的学习已不再局限于学校的课堂之中。终身学习和全方位学习(Lifewide Learning)理念不断得到认同，数字和网络技术也使得家庭、社区、场馆、公共场所等场域的学习表现出强大的发展潜力，学习时空得到了极大拓展^[6]。人们不仅强调学生在校内的正式学习，还关注他们在校外的家庭、社区、场馆和公共场所等场域中的非正式学习^[7]。正式和非正式学习对于学生知识和技能的发展都至关重要，而学生在正式和非正式学习中都会利用数字和网络技术开展学习。对非正式

学习的日益重视成为当前教育系统面临的重要挑战之一^[8]。

数字化学习正成为一种重要的学习形式，逐渐与传统学校学习融合。各种技术工具和学校课堂等为学生提供了外部环境，但这种数字化学习通常是自发、自主和自觉的，其实效性和有效性取决于学生个体的学习品质及在不同场域中的学习体验。如果他们沒有数字化学习能力，不能有效运用数字技术工具开展学习，那就难以达到学得更多、更快、更深和成本更小的目标^[9]。因此，有必要探究中小學生数字化学习能力的要素和结构。

目前关于数字化学习能力的研究多集中于其含义与组成要素上，多认为数字化学习能力是随着数字化学习的发展而出现的。一些学者从数字时代背景出发，强调数字化学习能力要利用数字化学习环境、数字化学习资源开展数字化学习^[10]；也有学者从个体发展的角度出发，认为数字化学习能力是个体利用数字化环境和资源提升自我的综合能力^[11]，等等。学者们对数字化学习能力要素的理解也是多角度的，如有的从信息能力或数字素养角度按照

* 本文系教育部—中国移动科研基金项目“义务教育阶段学生信息素养评价指标及其应用研究”(项目编号：MCM20170504)阶段性成果。

① 黄荣怀为本文通讯作者。

信息运用方式进行划分^[12],也有从意识、技术、行为、管理、评价等角度进行描述^[13]。在数字化学习能力实证研究方面,已有研究已逐渐重视终身学习的发展,但对全方位学习的关注还不充分;对大学生数字化学习能力调研的较多^{[14][15]},但对中小学生的数字化学习能力的实证研究还比较少。

“中小学生网络生活方式的现状调查与对策研究”课题组从2011年开始,多次开展中小学生网络生活方式调查研究^[16],数字化学习能力也是调查内容之一。因此,作为该研究的延续,本研究尝试从数字一代学习者的角度,从终身学习和全方位学习的视角,参考能力观的学习力的结构,基于大规模调查和数据分析,建构中小学生数字化学习能力结构模型,引导中小学生数字化学习能力的培养和测评。本研究主要包括三个研究问题:(1)数字化学习能力的因素和结构是什么?(2)根据数字化学习能力结构编制的中小学生数字化学习能力问卷是否可靠有效?(3)数字化学习能力各要素对学校、家庭和社会学习体验的影响是否一致?

一、数字化学习能力的结构

(一)数字化学习能力的构成

从广义上看,可以把知识理解为“通过学习获得的信息、认识、技能、价值观和态度”,而学习就是“获得这种知识的过程”^[17]。与学习能力研究相近的是能力观的学习力研究,其中比较有代表性的是将学习力理解为个体(或群体)获取、分享、使用和创造知识的能力^[18],包括目标、意志和能力三个要素^[19],其结果是一个人知识和能力的持久改变^[20]。个体学习所能取得的绩效,取决于是否有明确适当的目标、坚强的意志以及丰富的理论知识和实践经验。

中小学生的学习能力也可以看作是目标、意志和能力三者的交集。其中,目标设定是学生有效学习的起点,在一定程度上决定了未来绩效的水平;目标能引导个体关注与目标有关的活动,做出认知和行为反应,激发学生的学习体验;适当的目标不仅具有一定的激励作用,还有助于培养学生的意志力;为了有效达成目标,个体在行动过程中还需注意过程反馈和过程管理;而目标设定和反馈也有助于激发学习动机^[21]。动机和意志方面,自我效能感能增强个体的目标承诺^[22];较高的学习动机水平和坚强的意志是激发、维持和推进学习活动,并导向学习绩效的有力保障。学生的知识和实践基础则为学习的进行提供了支撑。与此相似,LASSI学习策略量表也将技能、意愿和自我调节作为策略性学习

的三个重要组成部分^[23]。

数字学习是使用数字设备或互联网开展的一种学习,它使学生能够在一定程度上控制学习的时间、地点、路径和节奏^[24],强调学习者的知识建构、社会性互动体验以及学习者主动性的发挥^[25]。数字学习不仅发生在校内,还发生在校外各种场域的非正式学习环境中,任何使用数字设备或互联网的学习都可以被视为数字学习。

数字学习的发生需要一定的条件,学习的有效性也常取决于学生的数字化学习能力。数字学习发生的条件包含学习的起点、动力、外显与内隐行为、外部支持等方面^[26]。其中,数字学习的起点应该是学生接触到真实的问题(这与学习目标设置相对应),问题激发起学生的动机(可以与学习意志相结合),学生做出相应的认知和行为反应(既包括学生的能力体现,也包括与目标相关的任务管理活动,且学生的外显行为表现为学习活动的体验),并还要得到来自外部学习环境的支持。可见,数字学习的条件除目标、意志与能力外,还强调学生在各种学习环境中的学习体验。在学习型城市中,学校、家庭和社会构成了中小学生的重要学习场域。这三种场域中的学习体验直接影响学生的学习兴趣和学习力,学生的校外学习也会反哺课堂学习^[27],因此应把这三个场域内的学习体验纳入数字化学习能力的研究框架。

据此,本研究认为,数字化学习能力(Digital Learning Competency)是学习者利用数字化工具和数字化资源开展学习,或在泛在数字化环境中进行有效学习所需具备的知识、技能、动机和态度等基本特质,这里的学习包括正式学习和非正式学习。其中,泛在数字化环境指利用数字技术和网络技术等为学习者创设的一种学习环境,在这个环境中学习者可以根据需要在任意时间、任意地点,以任意方式和任意步调利用身边的数字化工具获取资源开展学习活动。数字化学习能力关注中小学生在获取、加工、呈现、传递和评价信息,交流沟通和解决问题等学习过程中体现出来的能力。

(二)数字化学习能力的要素

以能力、意志和目标三个维度为基础并结合数字一代特征,本研究尝试提出中小学生数字化学习能力评估的十个要素,如下页表1所示。

由于数字一代更倾向在工作和学习中使用的技术^[28]。因此,数字化学习能力的“能力”部分可以通过技术使用、认知信息加工和阅读技能三个要素进行评估。(1)“技术使用”测评学生通过使用不同信息技术来学习、工作和创新创造的能力。

它既与学习者信息素养密切相关,强调个体查找、评价、存储、检索和应用信息,以及传播新知识的能力^[29],还体现多媒体学习的特征,包括媒体选择、组织和整合三个阶段^[30]。与此相应,本研究中“技术使用”包括媒体选择、媒体组织、媒体整合创作以及富媒体元认知四个方面。(2)“认知信息加工”测评学生在学习中的信息加工能力^[31],认知策略主要包括复述策略、精细加工策略和组织策略^[32]。结合学习策略常用量表LASSI^[33]和MSLQ^[34],本研究中“认知信息加工”维度主要包括选择要点、复述、精细加工、组织和反思五个方面。(3)“阅读技能”测评学生的阅读能力。阅读是为了实现个人目标、发展自己的知识和潜能及参与社会活动,而理解、使用和反思书面文本的能力^[35]。SQ3R法能为学生提供系统化的阅读方法,本研究中“阅读技能”包括概览、设问、主动阅读、复述和复习^[36]。

意志与动机有关,影响学生的学习行为。“意志”部分在本研究中体现为“意愿管理”维度,用于测评学生对学习动机的自我管理。根据动机的社会认知模型,动机主要包括期望、价值和情感三个方面^[37],本研究中的“意愿管理”主要包括学习信念、动机、自我效能感和考试焦虑四个方面。

目标是个人或系统设想、计划和承诺实现的期望结果^[38]。数字化学习目标是人们在数字学习过程中所设想、计划和承诺实现的预期学习结果。实现目标的过程就是一个个体发展的过程,与个体的自我管理、他人管理和任务管理能力密切相关^[39]。而时间管理倾向常被看作是一种人格特征^[40],是自我管理的重要内容。因此,本研究从伙伴管理、任务管理和时间管理三个要素评估数字化学习能力中的“目标”。(1)“任务管理”涵盖辅助工具的使用和绩效管理^[41],在本研究中主要测评一个人分析和规划学习任务的能力,包括明晰任务、分析过程、明确产出等。(2)“伙伴管理”则测评学生在实现目标过程中与同伴合作学习的能力,涵盖与同伴相处、困境处理、管理他人和接受管理等方面^[42]。在本研究中主要体现为与他人合作、支持和引导他人、协商和冲突管理^[43]。(3)“时间管理”测评学生有效利用和安排时间的能力(即时间监控能力),体现为设置目标、确认优先级(即计划安排)、时间分配和反馈(结果检查)等一系列活动^[44]。

各种场域学习环境是数字一代学生学习发生的场所。(1)“学校学习体验”包括学习环境、学习过程和评价方式体验。(2)“家庭学习体验”包括家长支持、学习氛围、家长参与。(3)“社会学习体验”

包括虚拟社交学习、文娱体育社会活动体验和影子教育体验。中小學生数字化学习能力与三种场域中的学习体验密切相关。

表1 中小學生数字化学习能力测评框架

要素	描述	内容
技术使用(TU)	测量使用技术学习、工作和创造的能力	技术选择、媒体理解和媒体创作
阅读技能(RS)	测量学生的阅读能力	概览、设问、主动阅读、复述、总结复习
认知信息加工(CP)	测量学生的认知信息加工能力	选择要点、复述、精细加工、组织和反思
任务管理(TM1)	测量学生计划和分学习任务的能力	明晰任务、分析过程、明确产出
意愿管理(WM)	测量学生在学习动机方面的自我管理的能力	学习信念、动机、自我效能感
时间管理(TM2)	测量学生有效利用时间的能力	设置目标、确认优先级、时间分配、反馈性
伙伴管理(PM)	测量学生协作实现目标的能力	与人合作、支持引导他人、协商、冲突管理
学校学习(SL1)	测量学生对学校学习的感知和适应能力等	学习环境、学习过程、评价方式
家庭学习(HL)	测量学生对家庭中的学习氛围等的感知	家长支持、学习氛围、家长参与
社会学习(SL2)	测量学生从社会中学到的体验和能力的	虚拟社交学习、文娱体育社会活动、影子教育

在上述数字化学习能力要素中,学校学习、家庭学习和社会学习环境中的学习体验更多地作为数字化学习能力的环境因素和支持因素,其他七个维度作为数字化学习能力的核心要素。本研究重点尝试用这七个要素建构中小學生数字化学习能力测评框架。

二、研究设计

(一)测量工具的编制

1.原始测量题项的编制

本研究基于数字化学习能力的构成和测评指标,参考多种来源编制原始测量题项。其中,认知信息加工参考LASSI和MSLQ量表的题项;阅读技能参考SQ3R中各步骤的含义,结合文字材料阅读^[45]和课本学习自编题项;技术使用结合数字原生代的特征^[46]、欧洲数字素养框架^[47]、全球媒体和信息素养评估框架^[48]等编制题项;意愿管理参考MSLQ量表中动机分量表的题项;时间管理的题项主要参考自黄庭希的《青少年时间管理倾向量表》^[49];任务管理和伙伴管理则根据其含义和范畴自编题项;三个学习体验均为自编题项。最终形成一个含95个题项的问卷,每个题项均采用李克特五点量表的形式。

2.预测试和正式施测

为保证题项的内容效度,由十位学习技术和教育技术专家对这些题项进行检查,共选出80个题项。为提高题项表述的准确性、清晰度和简约性,邀请了四位三年级小学生、三位初中生、三位高中

生对问卷进行了试填写,并根据他们的反馈对题项进行修改。

2015年,研究团队分别对北京市743名学生、天津市1605名小学生1000名初中生和960名高中生开展了数字学习方式调查,修改了题项,形成了80个题项的数字学习方式调查量表。同年使用该量表对北京市137所中小学校的23166名学生开展了中小学生学习数字学习方式调查。

2017年,研究团队根据2015年调查结果对量表再次进行修订,形成了由83个题项组成的调查工具。其中,数字化学习能力七个要素共有51个题项,含认知信息加工8题、阅读技能9题、技术使用7题、意愿管理7题、任务管理5题、伙伴管理8题和时间管理7题。在调查工具中还以自述方式,让学生对自己的学习绩效做一个总体评价,包括学习成绩、交流和沟通能力、创新思维能力、批判性思维、问题解决能力、自我导向学习能力等指标,并在研究中尝试将这些指标用作中小学生学习数字学习能力的效标。

(二)数据收集

2017年1月至9月间研究团队在北京开展了中小学生学习数字学习方式调查。调查采用分层抽样和方便抽样原则,选择北京市东城区、丰台区、石景山区、房山区、昌平区、门头沟区、延庆区七个区的中小学习生为样本总体进行抽样调查,抽样年级为小学三年级和五年级、初中二年级和高中二年级。问卷以网络问卷(“问卷星”,www.sojump.com)和纸质问卷两种方式发放。共有130所中小学校的13861名学生参加调查,有效学生问卷12432份,有效率为91.2%。本研究从中选择了数字化学习能力51个题项均无缺失,且各题项上答案均不相同的11278份答卷进行分析。

这11278位学生中,小学三年级学生3677人,占32.6%;小学五年级学生3473,占30.8%;初中二年级学生2581,占22.9%;高中二年级的学生1545人,占13.7%。这些学生中,男生5568人,占49.4%;女生5707人,占50.6%。所有这些学生都可以看作是数字一代。

(三)数据分析方法

为了形成数字化学习能力测评框架并检验其有效性,本研究将12432份答卷随机分成数量相等的两部分。其中一部分5639份数据(样本A)利用SPSS 22.0进行探索性因子分析(EFA),探索数字化学习能力的主要维度;另一部分5639份数据(样本B)则利用AMOS 24.0开展验证性因子分析(CFA)和交叉效度检验,验证数字化学习能力结构的合理性和稳定

性。本研究还利用学习绩效数据作为校标,检验数字化学习能力各维度与校标指标之间的相关性。

三、数据分析结果

整个分析过程包括根据调查数据分析数字化学习能力组成要素的探索性因子分析、对组成因子及因子间关系进行检验的验证性因子分析和模型交叉效度检验,以及针对模型对学习绩效关联效果所进行的相关性分析。

(一)数字化学习能力组成要素分析——探索性因子分析

1.项目分析

在进行探索性因子分析之前,需要通过项目分析确定哪些题项可以用于后续分析。本研究利用样本A的5639份数据,采用极端组检验法(即高低分组独立样本t检验)和同质性检验法(即修正后题目与量表总分的相关系数、删除改题目后的量表 α 系数)^[50],对51个题项进行项目分析。

检验发现,总分高、低分组在每个题项上测量值的平均数的差异均达到显著($p < 0.001$),51个题项均具有较好的鉴别力。“修正后题目与量表总分相关”分析表明,各题项与其他题项加总后的相关系数在0.420到0.691之间,均大于0.3;且删除该题项后,量表的内部一致性克隆巴赫系数均未变大。51个题项具有较好的同质性。项目分析表明,51个题项均可以用于探索性因子分析。

2.探索性因子分析

量表的KMO值为0.983,Bartlett球形检验的 χ^2 值为167120.653(自由度为1275),达到显著性水平($p = 0.000$),这说明量表数据适合进行探索性因子分析。

在不限定公共因子数目的情况下,采用主轴因子法并配合直接斜交旋转法,提取出特征值大于1的7个共同因子,累积方差贡献率为53.564%。根据题项间的相关性、题项在各因子上的负荷量等对各题项进行检查,并重新进行探索性因子分析。为简化模型还对各因子上的题项数进行平衡。最终保留33个题项,提取七个共同因子,共解释53.908%的方差。各个因子的内部一致性系数值在0.824-0.877之间,一致性较好,如表2所示。

表2 中小学生学习数字学习力量表探索性因子分析结果摘要表

因子	题项数	因子负荷量	共同度	内部一致性	旋转载荷平方和(a)	累积解释方差
认知加工	6	0.700-0.772	0.503-0.602	0.877	8.597	53.908%
文本阅读	6	-0.580--0.768	0.354-0.599	0.841	7.575	

续表2

富媒体整合	6	0.689~0.760	0.504~0.586	0.867	7.982
意愿管理	3	0.457~0.776	0.275~0.611	0.864	4.520
任务管理	4	0.726~0.762	0.541~0.598	0.843	8.435
伙伴管理	4	0.696~0.790	0.489~0.627	0.824	8.487
时间管理	4	0.695~0.812	0.563~0.672	0.847	6.787

注：a当成分间相关时，无法加入负荷量平方和，因此难以获得总方差。

这七个因子33道题的分布基本符合题项设计时对题项结构的假设，如表3所示。

表3 数字化学习能力的七个因子及其对应题项

	题项	题项
认知加工	1.我能从课堂讨论中发现重要信息	19.我认为只要方法得当，就能学到知识
	2.我经常在课后反复回顾课上内容	20.我认为只要付出足够的努力，就能学到知识
	3.我会在考试前把重要的知识点列出来，并努力记住	21.对我来说，取得优异的成绩是最能让我感到高兴的
	4.我会把新的学习内容与已经掌握的知识联系起来	22.我能清晰地列出完成任务所需的步骤
	5.我会经常浏览课本和笔记，并把最重要的内容找出来	23.我能预估出完成任务所需的工作量
	6.我会在学期末利用图或表格，对所学知识整体结构进行梳理和概括	24.我能清晰地复述老师布置的作业和其他学习任务
文本阅读	7.在开始阅读一本书前，我会先读它的引言、序言和目录	25.我能明确作业的评价标准
	8.在学习新课文时，我会先看课后习题，再看课文	26.为了完成学习任务，我经常和其他同学交流或合作
	9.在看报纸杂志时，我能把文章中的各级标题转化为问题，以此来引导之后的阅读	27.在学习时，我会把搜集到的资料分享给其他同学
	10.在阅读文章时，我能找出关键词句、细节和文章主旨	28.在小组学习过程中，我总是有办法让同学们畅所欲言
	11.我在阅读书籍、报纸和杂志时有做摘抄的习惯	29.小组讨论出现争议时，我能积极协调以便达成共识
	12.我会在阅读完课文之后，试着回答课后的习题	30.制定任务计划时，我会根据任务的重要性和紧迫性来确定完成任务的顺序
富媒体整合	13.我能抓住网上获取信息的主要元素，如观点、关键词等重要信息	31.如果有几件事要同时做，我会先完成重要的事情
	14.我能根据学习任务的需要，围绕一个主题整合不同的信息	32.我会为自己的学习任务设置一个完成期限
	15.我能利用数字化工具来创作多媒体作品(如图片、动画或视频等)	33.我能按时完成老师布置的学习任务
	16.我能综合使用多种资源(如教材、教辅材料和网络资源等)来完成老师布置的学习任务	
	17.我能选择适当的传播途径，把自己的多媒体作品分享给其他同学	
	18.我会对自己制作的多媒体作品进行评价、修改和完善	

(二)数字化学习能力维度结构分析

本研究运用样本B数据分别进行一阶和二阶验证性因子分析，对探索性因子分析形成的数字化学习能力七个因子进行检验，对各因子之间的关系进行进一步探究，形成数字化学习能力结构。研究还运用样本B和样本A数据进行两群组交叉效度检验，以验证该模型在不同群组间的测量等价性，确保该模型可以用来解释调查的总体数据。

1.七个因子的一阶验证性因子分析

本文先对探索性因子分析所获得的七个因子的测量模型分别进行一阶CFA，发现各因子模型中的因子负荷量除一个题项外均在0.50~0.806之间，误差方差均不为负且都达到显著性水平。拟合指标计算发现，各因子一阶模型的绝对适配度指数RMSEA值均小于0.08，增值适配度指数GFI、AGFI和CFI值均在0.970以上。七个因子各自的模型拟合度良好，形成数字化学习能力的七因子测量模型。

为了鉴别这个七因子测量模型的结构效度，还要进行收敛效度和区别效度计算。发现七个因子的组成信度为0.699~0.882，平均方差萃取量(AVE)为0.450~0.584，因子负荷量也大多大于0.7，所以这7个因子均具有收敛效度。判断各维度间的区别效度有多种方法，由于本研究中各维度间的皮尔逊相关系数值有若干个超过0.7，因此本文采用置信区间估计的方法进行判断^[51]，即在95%的置信水平下，利用Bootstrap估算方法，建立相关系数的置信区间，如果不包括1则表示维度间具有区别效度^[52]。经检验发现，7个维度之间均没有出现相关系数置信区间包括1的情形，因此本研究的7个因子具有区别效度(如下页表4所示)。

通过七因子模型的一阶验证性因子分析发现，这七个测量模型结构均具有良好的拟合度，具有收敛效度和区别效度。这个模型可以用来解释调查所收集的数据。

2.二阶验证性因子分析

七个一阶因子中部分因子间具有较高的相关性，因此本研究尝试进行二阶CFA探索各因子间的关系，建立整体的测量模型。根据各因子的含义及彼此的关系可以建立多个竞争模型：

一阶一因子模型：所有观测题项同时由一个因子解释。

一阶七因子无相关模型：七个因子彼此独立。

一阶七因子有相关模型：七个因子彼此相关。

二阶一因子模型：七个因子同属于一个高阶因子。

二阶二因子：认知信息加工、文本阅读和富媒体整合同属于一个高阶因子；其余四个因子同属于一个高阶因子。

二阶三因子：认知信息加工、文本阅读和富媒体整合同属于一个高阶因子；意愿管理作为一个独立因子，任务管理、伙伴管理和时间管理四个因子同属于一个高阶因子。

二阶四因子模型：认知信息加工、文本阅读属于一个高阶因子；富媒体整合是一个独立因子，意

表4 各因子的收敛效度和区别效度

因子	指标数	标准化因素负荷	SMC	CR	AVE	时间管理	任务管理	伙伴管理	意愿管理	富媒体整合	文本阅读	认知信息加工
时间管理	4	0.728 ~ 0.792	0.531 ~ 0.627	0.849	0.584	1	—	—	—	—	—	—
任务管理	4	0.692 ~ 0.806	0.478 ~ 0.650	0.841	0.571	0.81 [0.784,0.836] ^a	1	—	—	—	—	—
伙伴管理	4	0.681 ~ 0.797	0.463 ~ 0.635	0.812	0.519	0.771 [0.745,0.797]	0.817 [0.791,0.843]	1	—	—	—	—
意愿管理	3	0.436 ~ 0.800	0.190 ~ 0.639	0.699	0.450	0.569 [0.527,0.611]	0.617 [0.577,0.657]	0.563 [0.521,0.605]	1	—	—	—
富媒体整合	6	0.708 ~ 0.732	0.501 ~ 0.535	0.867	0.520	0.665 [0.633,0.697]	0.733 [0.703,0.763]	0.716 [0.684,0.748]	0.667 [0.631,0.703]	1	—	—
文本阅读	6	0.556 ~ 0.753	0.309 ~ 0.567	0.837	0.463	0.625 [0.595,0.655]	0.669 [0.639,0.699]	0.663 [0.633,0.693]	0.474 [0.436,0.512]	0.638 [0.608,0.668]	1	—
认知信息加工	6	0.710 ~ 0.779	0.504 ~ 0.607	0.882	0.554	0.647 [0.617,0.677]	0.678 [0.646,0.710]	0.638 [0.606,0.670]	0.442 [0.400,0.484]	0.591 [0.557,0.625]	0.784 [0.756,0.812]	1

注：a表示 $\phi \pm 2\sigma_e$ 所对应的置信区间。

愿管理是一个独立因子，任务管理、伙伴管理和时间管理四个因子同属于一个高阶因子。

通过比较这八种竞争性结构模型的适配度指标(如表5所示)，发现二阶四因子模型适配性相对较好，该模型如下页图1所示。

表5 二阶验证性因子分析的模型适配指标摘要表

	χ^2 值	df	χ^2/df	GFI	AGFI	CFI	RMSEA	SRMR	TLI	ECVI	AIC	BIC
1—一阶一因子模型	19796.68	490	40.401	0.753	0.717	0.795	0.084	0.0654	0.779	3.536	19938.68	20409.938
2—一阶七因子无相关模型	24077.23	490	49.137	0.699	0.656	0.749	0.092	0.3217	0.73	4.296	24219.23	24690.489
3—一阶七因子有相关模型	3599.592	469	7.675	0.959	0.951	0.967	0.034	0.0307	0.963	0.671	3783.592	4394.238
4—二阶一因子模型	4704.806	483	9.741	0.948	0.939	0.955	0.039	0.0415	0.951	0.862	4860.806	5378.528
5—二阶二因子模型	4449.482	482	9.231	0.95	0.942	0.958	0.038	0.0395	0.954	0.817	4607.482	5131.841
6—二阶三因子模型	4433.74	481	9.218	0.95	0.942	0.958	0.038	0.0393	0.954	0.815	4593.74	5124.737
7—二阶四因子模型	3675.095	479	7.672	0.958	0.951	0.966	0.034	0.0313	0.963	0.681	3839.095	4383.367
建议值	越小越好	越大越好	<5	>0.9	>0.9	>0.9	<0.08	<0.05	>0.9	越低越好	越低越好	越低越好

由此可见，由信息加工与阅读、富媒体整合、意愿管理和学习行为管理所构建的数字化学习能力四维七要素模型与实际数据之间能更好地相互拟合。

3. 模型交叉效度检验

为了探究该二阶四因子模型的稳定性，利用样本B作为校准样本，样本A作为验证样本进行交叉效度分析，检验模型的测量等价性，并重点采用CFI的增量来检验模型之间的差异，即 $|\Delta CFI| \leq 0.01$ 表示两模型之间的差异未达到显著水平^[53]，也有研究中采用 $\Delta TLI \leq 0.05$ 作为嵌套

结构模型之间是否有差异的检验标准^[54]。多群组比较的结果如下页表6所示。由于各模型间的 $\Delta CFI \leq 0.011$ ， $\Delta TLI \leq 0.05$ ，可以认为各模型之间的差异并未显著，符合Byrne所提出的温和检定要求^[55]，这个二阶四要素模型的测量系数、结构系数模型、结构协方差模型和测量残差模型均具有跨群组效度，即两群组全等，模型具有稳定性，可以支持进一步的分析。

上述一阶、二阶验证性因子分析和交叉效度检验结果说明，中小学生学习能力测评框架可以包括信息加工与阅读、富媒体整合、意愿管理、学习行为管理四个维度。其中，信息加工与阅读包含认知信息加工、阅读技巧两个要素；学习行为管理包括任务管理、时间管理、伙伴管理三个要素；而富媒体整合、意愿管理都是独立要素。这个结构和图1与表1所表示的中小学生学习能力结构和组成基本一致，本研究中的数字化学习能力结构可以用来解释中小学生的数字化学习能力。

(三)数字化学习能力对学习绩效的效标效度分析

学习是为了获得相应的学习绩效。本研究基于“青少年21世纪能力素质框架”^[56]，以学生学习绩效中的学习成绩、交流和沟通能力、创新能

续表6

Structural covariances	7058.979	997	20.754	10	0.023	0.000	0.000	0.023	1.000
结构协方差									
Structural residuals	7064.666	1002	5.687	5	0.338	0.000	0.000	0.023	1.000
结构残差									
Measurement residuals	7113.653	1040	48.987	38	0.109	-0.001	-0.001	0.023	1.000
测量残差									

表7 各个维度分数与效标分数的相关矩阵

	学习成绩	交流和沟通能力	创新能力	批判性思维	问题解决能力	自我导向学习能力
认知信息加工	.330**	.276**	.273**	.283**	.310**	.375**
文本阅读	.255**	.255**	.256**	.251**	.273**	.320**
富媒体整合	.223**	.259**	.277**	.288**	.283**	.296**
意愿管理	.162**	.154**	.151**	.148**	.162**	.185**
伙伴管理	.264**	.312**	.279**	.285**	.299**	.312**
任务管理	.300**	.273**	.266**	.300**	.319**	.350**
时间管理	.300**	.255**	.235**	.276**	.301**	.322**
认知和阅读	.319**	.290**	.290**	.292**	.319**	.380**
学习行为管理	.326**	.318**	.295**	.326**	.347**	.372**

注：**.在置信度(双测)为0.01时,相关性是显著的。

(四)数字化学习能力测评框架形成

根据前面的数据分析结果可以形成中小学生学习数字化学习能力测评框架。中小学生的数字化学习可以发生在学校、家庭和社会场域中,发生于泛在数字化学习环境中或在其他环境中借助数字化工具开展学习,它以促进有效学习的实现为目的。中小学生学习数字化学习能力可以从认知加工、信息素养、意愿管理和行为管理四个维度进行测评(如图2所示)。

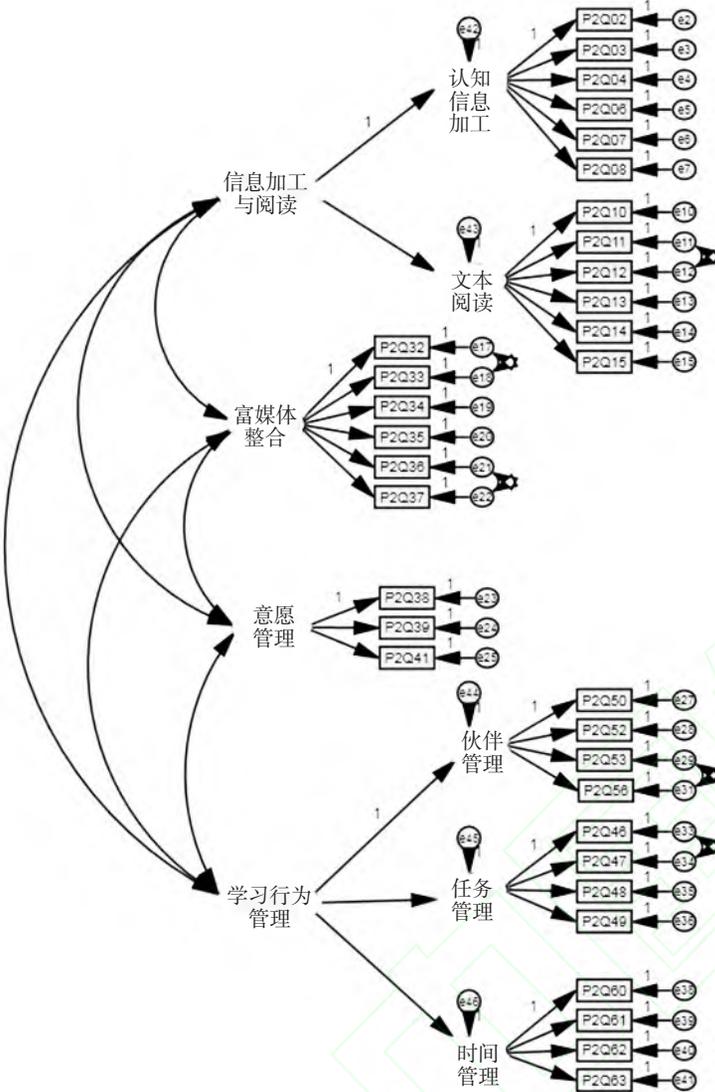


图1 中小学生学习数字化学习能力二阶四因子模型

力、批判性思维能力、问题解决能力和自我导向学习能力等指标的自我感知作为校标,利用AB两个样本合并后数据,对数字化学习能力各维度与它们的相关性进行分析(如表7所示),发现学生数字化学习能力各维度与学习绩效各指标间均显著正相关($p < 0.01$)。说明数字化学习能力测评框架可以在一定程度上反映出学生的学习情况,模型可用。

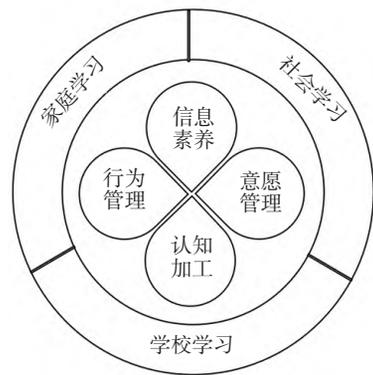


图2 中小学生学习数字化学习能力测评框架

认知加工维度测评中小学生的认知信息加工和阅读能力,包括认知信息加工、阅读技能两个指标。认知信息加工是人脑对信息的加工过程^[57],是学习者获得或使用知识的过程,是学习者最基本的心理过程^[58]。认知策略是学习者在学习过程中对信息进行加工的方法和技术,包括复述策略、精加工策略和组织策略三大类^[59]。阅读是学习者的一种智力活动,而阅读能力是学生独立运用一定的阅读策

表6 群组不变性比较摘要表

	χ^2	df	$\Delta\chi^2$	Δdf	P	ΔCFI	ΔTLI	RMSEA	p close fit
Unconstrained 未加限制	7004.459	958	—	—	0.000	—	—	0.024	1.000
Measurement weights 测量系数	7032.901	984	28.442	26	0.337	0.000	-0.001	0.023	1.000
Structural weights 结构系数	7038.226	987	5.325	3	0.149	0.000	0.000	0.023	1.000

略从语言符号中获取、加工、建构和利用信息,并进行问题分析和实际问题解决的一种个性心理特征^[60]。阅读能力与学习者的认知信息加工能力密切相关,共同成为学习者开展学习活动取得良好成绩的认知基础。

信息素养维度测评中小学生的信息能力,主要包括富媒体整合等指标。信息素养主要是指中小小学生为了实现某种特定目标,利用各种信息技术工具,特别是多媒体数字技术和网络技术工具,确定信息需求,获取、评估、应用、整合创造、协作交流信息以及反思信息应用的能力^[61]。信息素养已经和阅读、写作、计算一起成为信息时代学习者的基本能力。从图1中可以看出“富媒体整合”成为一个独立维度,且与认知加工、意愿管理和行为管理维度都具有显著相关,这不仅反映出数字一代学习者对技术的偏好^[62],也反映出信息素养对数字化学习能力各方面的支持,且随着信息技术的发展而日益成为数字化学习的重要基石。

意愿管理维度主要测评中小学生的数字化学习意愿,包括学习意愿管理指标。数字化学习意愿指学习者对数字化学习所产生的看法或想法,以及由此而生的愿望等。人们的认知和行为是在动机的支配下进行的^[63]。在本研究中,它包括学习者的学习动机、学习信念、自我效能感等,是数字化学习行为的基础,能在学习目标确认后对数字化学习起到激发、促进和维持的作用。

行为管理维度测评中小小学生对自己的数字化学习行为的管理和监控能力,主要包括任务管理、伙伴管理、时间管理三个指标。数字化学习行为可以理解为学生在数字化学习过程中表现出来的可观察可测量的一系列外显学习反应动作和活动。而学习行为管理能力是指中小小学生能在一定的学习环境下,采用一定的策略,对自己学习行为相关的目标、环境、资源、方式等进行有效规划、组织、实施和控制,以确保达到学习目标的个性心理特征。数字化学习行为管理主要从任务、伙伴和时间三个角度切入,三者相互间具有较高相关性,也反映出数字一代学习者喜欢团队合作的特点^[64],以及这三方面管理均在一定程度上体现出规划、测试、监控和报告这一系统化的管理过程^[65]。

数字化学习能力测评的四个维度均作用于学校学习、家庭学习和社会学习,但由于各种场域学习的目标、重点和特征各不相同,因此各测评维度和指标的影响也将有所差异。

(五)数字化学习能力与各学习环境学习体验相关性分析

为了了解数字化学习能力各维度与学校等学习环境体验的相关性,研究利用AB两个样本合并后数据进行相关分析,发现学生数字化学习能力各维度与学习体验各维度间均显著正相关($p < 0.01$),且从学校、社会和家庭学习体验来看,数字化学习能力各维度与体验的相关情况有所差异(如表8所示)。说明数字化学习能力各维度对不同学习环境体验的影响不尽相同。

表8 各个维度分数与各学习环境体验分数的相关矩阵

	学校学习 体验	社会学习 体验	社会学习体验分维度			家庭学 习体验
			虚拟社 交学习	文体社 会活动	影子 教育	
认知加工	.608**	.555**	.435**	.503**	.417**	.442**
认知信息加工	.551**	.506**	.393**	.467**	.374**	.378**
文本阅读	.559**	.507**	.400**	.452**	.386**	.427**
信息素养	.512**	.596**	.544**	.530**	.386**	.353**
意愿管理	.441**	.446**	.359**	.400**	.330**	.314**
行为管理	.730**	.721**	.592**	.662**	.507**	.481**
伙伴管理	.623**	.645**	.555**	.572**	.452**	.448**
任务管理	.620**	.612**	.499**	.562**	.432**	.411**
时间管理	.690**	.652**	.509**	.619**	.459**	.412**

注: **. 在置信度(双测)为0.01时,相关性是显著的。

四、研究结论和讨论

数字化学习能力是中小小学生最重要的能力之一,对他们的未来发展至关重要。为了更好地对中小小学生数字化学习能力进行分析和测评,本研究构建数字化学习能力测评指标编制相应问卷,通过大规模测评和数据分析等,形成了中小小学生数字化学习能力测评框架。该框架模型结构合理,对调查数据拟合度良好,具有较好的信效度和测量等价性,可以作为中小小学生数字化学习能力的测量框架,也能为进一步的数字化学习能力实证研究提供支持。研究得出以下结论:

中小小学生的数字化学习不仅涵盖他们在泛在数字化环境中的学习,也包括他们在其他情境中利用数字化工具和数字化资源开展的学习;不仅包括学生的正式学习,也包括发生在家庭和社会等场域中的非正式学习。数字化学习能力将有助于促进学生的有效和高效学习。

中小小学生数字化学习能力测评框架主要由四个维度组成,即认知加工维度(包括认知信息加工、阅读能力两个指标)、信息素养维度、意愿管理维度、行为管理维度(包括任务、伙伴和时间管理三个指标)。

中小小学生数字化学习能力的四个维度是紧密结合在一起的,其中,认知加工和信息素养为数字化学习活动的开展提供了认知基础和信息基础,而意

愿管理和行为管理则引导学习过程指向既定学习目标,它们也体现了对数字一代学习者自主学习和自我导向学习的时代要求。

数字化学习能力是互联网时代中小学生的必备能力,在具体的学习场景中对于学习的成功发挥着重要作用。但在不同学习环境中,学习者的数字化学习能力各因素对学生学习体验的影响是不一样的。如时间管理对学校学习的影响较大,社会学习体验还强调信息素养作用,而在家庭学习中则重视学习者的伙伴管理能力。在今后的研究中还应对这些因素的影响情况做进一步的实证分析。

为了促进中小学生数字化学习能力的发展,不仅要重视学校智慧学习环境的建设,还应重视发挥家庭、学校和场馆等典型场域的协同教育作用^[66],共同提升学生在各场域和跨场域中的学习体验;要强调信息素养对中小学生学习的支持作用,特别要注重学生计算思维的培养^[67];要重视学生学习意愿管理、行为管理能力的培养,将其内化到各个课程中,帮助学生养成良好的学习习惯和品质;可以加强学生纸质和电子阅读能力的培养,改善他们的认知策略,提高学习的效果和效率。

本研究通过跨群组的模型测量等价性检验对四维七要素模型的稳定性进行验证,但这里的群组还主要是对调查数据的随机分组,今后还将进一步检验该模型在性别、年级上的跨群组稳定性,以进一步提高模型质量,并进行进一步的差异分析。本研究基于调查对模型进行验证。尽管调查法适用于检查群体特征,但它不像行为观察和感知那么准确^[68]。在后续研究中还可以通过观察和访谈等收集质性数据,借鉴他人研究方法和成果,并加强外部校标数据的采集来进一步验证调查结果,提高研究质量^[69]。此外,还可以采用多元统计分析方法,深入分析各维度之间、各维度与学习体验之间、各维度与学习绩效指标之间的关系和模型。今后还可以通过大型抽样调查建立数字一代学习者的数字化学习能力常模。

参考文献:

- [1] Hayes S. Digital learning, discourse, and ideology[A]. Encyclopedia of educational philosophy and theory[C]. Singapore: Springer, 2017:571.
- [2] 黄荣怀,刘德建等.互联网促进教育变革的基本格局[J].中国电化教育,2017,(1):7-16.
- [3] Gallardo-Echenique E E, Minelli de Oliveira J, et al. Digital competence in the knowledge society[J]. MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 2015, 11(1):1-16.
- [4] Bullen M, Morgan T, et al. Digital learners in higher education: Generation is not the issue[J]. Canadian Journal of Learning and Technology, 2011, 37(1):1-24.
- [5][56] Partnership 21st Century Skills. Results that matter: 21st century skills and high school reform[EB/OL]. <http://www.p21.org/storage/documents/RTM2006.pdf>,2018-07-16.
- [6] 黄荣怀,杜静.面向新一代学习者的教育教学创新路径探究[J].中国教育学报,2017,(9):29-33.
- [7] 庄榕霞,张颖等.城市视域下市民学习体验的特征分析[J].现代教育技术,2016,26(12):44-50.
- [8] Kinshuk, Chen N S, et al. Evolution is not enough: Revolutionizing current learning environments to smart learning environments[J]. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2016, 26(2):561-581.
- [9] Vander Ark T. Getting smart: How digital learning is changing the world[M]. San Francisco: Jossey-Bass, 2011.
- [10] 李景杰,刘志镜.小学教师数字化学习能力调查研究[J].数字教育,2016,2(6):52-56.
- [11] 付东兵.论中小学生学习能力培养目标的实现[J].科教导刊(电子版),2013,(6):26-27.
- [12] 钟志贤,杨蕾.论网络时代的学习能力[J].电化教育研究,2001,(11):22-27.
- [13][14] 李远.大学生数字化学习能力现状调查研究[D].金华:浙江师范大学,2014.
- [15] 周航焯,张静.大学生数字化学习能力现状调查报告——以浙江师范大学在校学生为例[J].软件导刊,2014,13(7):190-192.
- [16] 黄荣怀,王晓晨等.数字一代学生网络生活方式研究——北京市中小学生学习生活方式的现状调查[J].电化教育研究,2014,35(1):33-37.
- [17] 联合国教育、科学及文化组织.反思教育:向“全球共同利益”的理念转变? [R].巴黎:教科文组织,2015.
- [18] [美]史蒂芬·迪夫著.学习力[M].延吉:延边人民出版社,2003.
- [19] 张树青.学习力——学习型组织的真谛[J].中国培训,2004,(5):49.
- [20] Mercado III E. Mapping individual variations in learning capacity[J]. International Journal of Comparative Psychology, 2011, 24(1):4-35.
- [21] Locke E A, Latham G P. Building a practically useful theory of goal setting and task motivation. A 35-year odyssey[J]. American Psychologist, 2002, 57(9):705-717.
- [22] Stajkovic A D, Luthans F. Self-efficacy and work-related performance: A meta-analysis[J]. Psychological Bulletin, 1998,124(2):240-261.
- [23][33] Weinstein C E, Palmer D R. LASSI user's manual: For those administering the learning and study strategies inventory[M].2nd ed. Florida: H&H Pub., 2002.
- [24] The Governor's Office of Student Achievement in Georgia. What is digital learning[EB/OL].<https://gosa.georgia.gov/what-digital-learning>,2017-10-11.
- [25][26] 黄荣怀,张振虹等.网上学习:学习真的发生了吗?——跨文化背景下中英网上学习的比较研究[J].开放教育研究,2007,(6):12-24.
- [27] 汪学均,熊才平等.媒介变迁引发学习方式变革研究[J].中国电化教育,2015,(3):49-55.
- [28][64] Yang J, Huang R. The learning preferences of digital learners in k-12 schools in China[J]. EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2016, 12(4):1047-1064.
- [29] Catts R, Lau J. Towards Information Literacy Indicators[R]. Paris:UNESCO, 2008.

- [30] 刘儒德,赵妍等.多媒体学习的认知机制[J].北京师范大学学报(社会科学版),2007,(5):22-27.
- [31] 车文博.心理咨询大百科全书[M].杭州:浙江科学技术出版社2001.
- [32][37] Pintrich P R, Smith D A F, et al. Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)[J]. Educational and psychological measurement, 1993, 53(3): 801-813.
- [34] Pintrich P R, Smith D, et al. A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)[M]. Ann Arbor, Mich. : University of Michigan,1991.
- [35] OECD I. PISA 2012 assessment and analytical framework. mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy[R]. Paris: OECD Publishing,2013.
- [36] Robinson F P. Effective study[M].New York: Harper & Row, 1970.
- [38] Goal (n.d.)[EB/OL]. <https://en.wikipedia.org/wiki/Goal>,2018-07-26.
- [39][41][42] 黄荣怀,郑兰琴.一种关于“个人发展”的隐性知识结构[J].开放教育研究,2005,(2):26-30.
- [40][44][49] 黄希庭,张志杰.青少年时间管理倾向量表的编制[J].心理学报,2001,(4):338-343.
- [43] Wang L, MacCann C, et al. Assessing teamwork and collaboration in high school students: A multimethod approach[J]. Canadian Journal of School Psychology, 2009, 24(2): 108-124.
- [45] SQ3R阅读方法[EB/OL]. <http://www.studygs.net/chinese/texred2.htm>, 2018-08-20.
- [46] Thompson P. The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning[J]. Computers & Education, 2013, 65: 12-33.
- [47] Ferrari A. DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.
- [48] UNESCO. Global media and information literacy assessment framework: Country readiness and competencies[R]. Paris:UNESCO,2013.
- [50] 涂金堂.量表标志与SPSS [M].台北:五南图书出版公司,2012.
- [51] Ping Jr R A. On assuring valid measures for theoretical models using survey data[J]. Journal of Business Research, 2004, 57(2): 125-141.
- [52] Torkzadeh G, Koufteros X, et al. Confirmatory analysis of computer self-efficacy[J]. Structural Equation Modeling : A Multidisciplinary Journal, 2003,10(2):263-275.
- [53] Cheung G W, Rensvold R B. Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance[J]. Structural equation modeling, 2002,9(2):233-255.
- [54] Little T D. Mean and Covariance Structures (MACS) analyses of cross-cultural data: Practical and theoretical issues[J]. Multivariate Behavioral Research,1997,32(1):53-76.
- [55] Byrne B M. Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming[M].New York, NY: Routledge,2016.
- [57][59] 张大均.教育心理学(第二版) [M].北京:人民教育出版社,2011.
- [58][63] 彭聃龄.普通心理学(修订版)[M].北京:北京师范大学出版社,2001.
- [60] 谢美华.初中生现代文阅读理解能力的认知诊断评估研究[D].南昌:江西师范大学,2014.
- [61] 钟志贤.面向终身学习:信息素养的内涵、演进与标准[J].中国远程教育,2013,(8):21-29.
- [62] 杨俊锋,余慧菊.教育主体的变革:国外“数字一代学习者”研究述评[J].比较教育研究,2015,37(7):78-84.
- [65] Riss U V, Rickayzen A, et al. Challenges for business process and task management[J]. Journal of Universal Knowledge Management, 2005, 2: 77-100.
- [66] 徐晶晶,黄荣怀等.智慧学习环境下学校、家庭、场馆协同教育联动机制研究[J].电化教育研究,2018, 39(8):27-33.
- [67] 陈鹏,黄荣怀等.如何培养计算思维——基于2006-2016年研究文献及最新国际会议论文[J].现代远程教育研究,2018,(1): 98-112.
- [68] Archambault L M, Barnett J H. Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework[J]. Computers & Education, 2010, 55(4): 1656-1662.
- [69] Yurdakul I K, Odabasi H F , et al. The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale[J]. Computers & Education, 2012,58(3): 964-977.

作者简介:

庄榕霞: 副教授, 博士, 研究方向为智慧学习环境、职业教育课程与教学(zhuangrx@bnu.edu.cn)。

杨俊锋: 教授, 博士, 研究方向为同步网络课堂、数字一代学生、智慧教室(jyjf@hznu.edu.cn)。

李冀红: 在读博士, 研究方向为数字素养、智慧教育和学习环境(lovegreenhong@yeah.net)。

李波: 高级教师, 在读博士, 研究方向为基础教育信息化(libo2020@126.com)。

黄荣怀: 教授, 博士, 研究方向为智慧学习环境、计算机支持的协作学习(huangrh@bnu.edu.cn)。

(下转第24页)

- [46] Nadkarni A, Hofmann S G. Why do people use Facebook? [J] Personality and Individual Difference,2012,52:243-249.
[47] Halavais A. Search engine society[M].Cambridge, UK: Polity Press,2009.

作者简介:

沈彩霞: 讲师, 博士, 研究方向为网络心理、学生学习心理等(shcaixia@126.com)。

Adolescents' Internet Use Types and Psychosocial Adjustment

Shen Caixia

(School of Education Management and Psychology, Beijing Institute of Education, Beijing 100120)

Abstract: With the advent of "Internet +" Era and the rapid development of mobile Internet, the Internet is reconstructing adolescents' psychosocial development. This study investigated the types of adolescents' Internet use patterns and the associations with psychosocial adjustment, including self-esteem, peer attachment, positive affects and negative affects. 1170 adolescents from Grade 7~11 participated in this study. Cluster analysis was conducted to explore the Internet use patterns of adolescents according to the frequency they used the Internet for online information seeking, online social media, and online entertainment. The clustering results identified 5 types of Internet use patterns: information seeking preferred, social media and entertainment preferred, balanced, information seeking and social media preferred, and low Internet-using. The five clusters differed significantly in psychosocial adjustment. Among all five types, balanced adolescents scored highest in psychosocial adjustment, while social media and entertainment preferred adolescents scored lowest in psychosocial adjustment. Encouraging balanced Internet use and enhancing adolescents' Information Literacy may effective ways to improve adolescents' psychosocial adjustment.

Keywords: "Internet +"; Internet Use Types; Psychosocial Adjustment

收稿日期: 2018年7月30日

责任编辑: 宋灵青 李雅瑄

.....
(上接第10页)

Study on the Digital Learning Competency Framework for Digital Natives

Zhuang Rongxia¹, Yang Junfeng², Li Jihong¹, Li Bo³, Huang Ronghuai¹

(1. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2. School of Education, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang 311121; 3. Beijing Education Network&Information Center, Beijing 100035)

Abstract: Digital learning competency (DLC) is one of the most important competencies of the digital natives, plays a vital role in their success in the future. However, few research could be found about DLC. From the perspective of digital natives, the lifelong learning and lifewide learning, this paper aims to establish a framework of DLC to investigate students' DLC. Based on the proposed indicators, a Digital Learning Competence Questionnaire (DLCQ) was developed. With a large-scale survey, data of 11278 students from 130 primary and secondary schools in Beijing were used for analysis. With EFA, CFA and cross-validatory analysis, a 4-factor 7-subscale model of DLC were validated. It's believed that the DLC can be referred to one's basic traits of knowledge, skills, motivations and attitudes, which are fundamental to using digital tools and digital resources for learning, or for effective and efficient learning in a ubiquitous digital environment, while learning includes formal and informal learning. Combining with students' learning experience in the environments of school and other fields, the DLC of primary and secondary school students can be evaluated from the four dimensions of cognition processing, information competency, will management, and learning behaviors management. The study also found that the DLC plays an important role in the success of students' learning, and in different learning environments, the factors of digital learning competency have different effects on students' learning experience. This model can support further empirical research on digital learning competence.

Keywords: Digital Natives; Digital Learning Competency; 4-factor 7-subscale Model

收稿日期: 2018年9月10日

责任编辑: 邢西深

互联网教育智能技术及应用国家工程实验室

根据《国家发展改革委办公厅关于开展互联网教育智能技术及应用国家工程实验室组建工作的通知》（发改办高技〔2017〕163号），北京师范大学联合清华大学、中国移动、网龙华渔教育、科大讯飞，组建互联网教育智能技术及应用国家工程实验室。

该国家工程实验室的主要任务是针对我国优质教育资源分布不均衡、个性化学习服务能力不足等问题，围绕优质教育资源共享和智能教育服务的迫切需求，建设互联网教育智能技术应用研究平台，支撑开展远程教学交互系统、知识建模与分析、学习者建模与学习分析、学习环境设计与评测、系统化教育治理等技术的研发和工程化。通过建立支撑互联网教育的试验平台，形成国内一流的科研环境，主动承担国家和行业重大科研项目，在学习资源生成进化和智慧学习环境等方面取得一批关键技术成果并成功转化，构建互联网教育智能技术领域的自主知识产权和标准体系，形成可持续的产学研协同创新机制，促进教育公平、教育质量提升和学生个性化发展，为推动互联网教育智能技术的进步和产业发展提供技术支撑。



CIT



扫描关注官方微信

地 址：北京市海淀区学院南路12号
京师科技大厦A座3层、12层
邮 箱：CIT@bnu.edu.cn
电 话：010-58807205